Ueber den Einfluss

electrischer Ströme auf das Gesichtsfeld

und seinen Werth

in therapeutisch-diagnostischer Beziehung.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

unter dem Präsidium des

Herrn Geheimen Obermedizinalrath

Prof. Dr. H. von Ziemssen

der

medicinischen Facultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Walter Erhardt,

approb. Arzt aus Rom.

München, 1885.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Ueber den Einfluss

electrischer Ströme auf das Gesichtsfeld

und seinen Werth

in therapeutisch-diagnostischer Beziehung.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

unter dem Präsidium des

Herrn Geheimen Obermedizinalrath

Prof. Dr. H. von Ziemssen

der

medicinischen Facultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Walter Erhardt,

approb. Arzt aus Rom.

München, 1885.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Seinem theuren Vater

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556029_0081

Die elektrische Behandlung der nervösen Centralorgane. Rückenmark und Gehirn hat vielfach die günstigsten therapeutischen Erfolge zu verzeichnen, sowohl bei Erkrankungen mit uns erkennbaren pathologischen Veränderungen, als auch insbesondere bei jenen Affektionen, wo es uns an solchen vollkommen fehlt, d. h. bei den Psychosen und allgemeinen Neurosen.

Leider aber sind wir in Betreff der Methode der Anwendung auf diesem so fruchtbaren Felde der Elektrotherapie fast gänzlich auf die Empirie angewiesen, da wir der genaueren Kenntniss über die Art, wie hier der elektrische Strom seine Wirksamkeit entfaltet, ermangeln. Zwar haben gerade in neuerer Zeit die Arbeiten Löwenfeldt's,[1]) Letourenau's,[2]) Orrimus und Legros',[3]) Rankes,[4]) Uspenskys[5]) und anderer einiges Licht auf diese Frage geworfen, doch sind einerseits ihre Beobachtungen alle bei direkter Applikation auf das blosgelegte Organ und an Thieren gemacht und lassen sich darum nicht so ohne weiteres auf die Anwendung am Menschen und bei unversehrten Körperhüllen übertragen, andererseits sind sie auch zu spärlich, um uns einen verlässlichen Leitfaden für die centrale elektrische Behandlung zu geben.

Insbesondere sehen wir uns bei der doch offenbaren entgegengesetzten Wirkungsweise des faradischen und galvanischen Stroms der Frage gegenüber völlig rathlos, welche der beiden Stromesarten wir von vorneherein wählen sollen und es ist dies bei den hier in Betracht kommenden Erkrankungen um

so bedauernswürdiger, als hier eine falsche Behandlung selbst Verschlimmerung des Zustandes hervorrufen kann.

Es wäre somit ein eminenter Fortschritt, wenn wir ein Mittel besässen, von vornherein in jedem speziellen Falle zu bestimmen, welche Stromesart und welche Applikationsweise die meiste Aussicht auf Erfolg biete.

Solch ein therapeutisch-diagnostisches Merkmal will nun Engelskjön[6]) in der That gefunden haben. Seine Entdeckung beruht darauf, dass er bei den zahlreichen von ihm untersuchten Fällen — die Angaben beziehen sich hauptsächlich auf Neurasthenie, aber auch auf Psychosen, Tabes etc. — bemerkte, der galvanische und der faradische Strom seien einander in ihrer Wirkung gerade entgegengesetzt; wo der eine von Nutzen sei, verschlimmere der andere stets den Zustand des Patienten oder lasse ihn wenigstens ungebessert. Dementsprechend wird nun je nach dem curativen Erfolge in jedem einzelnen Falle die eine als die positive (i. e. heilsame) die andere als die negative (i. e. schädliche oder indifferente) Stromesart bezeichnet. Bei der positiven beobachtete nun Engelskjön, dass die Patienten ein klarer werden vor den Augen bemerken wollten und sah sich dadurch veranlasst, eine Prüfung sowohl der centralen Sehschärfe als der Gesichtsfeldsausdehnung anzustellen. In der That liess sich eine geringe Besserung der ersteren, sowie eine Verschiebung der Gesichtsfeldgrenzen nach aussen nachweisen. Diese Erscheinung trat bei Anwendung der negativen Stromesart nicht ein. Eine Reihe von Messungen und Krankengeschichten erhärtet diese Aussagen und Engelskjön kommt zu dem Schluss, dass man geradezu berechtigt sei, dieser positiven Verschiebung der Sehfeldgrenzen eine in Bezug auf die in Anwendung zu ziehende Therapie diagnostische Bedeutung beizumessen. Man hätte dann vor Einleitung einer elektrischen Cur stets zuerst zu ermitteln, auf welche der beiden Stromsarten eine Erweiterung des Sehfelds eintrete und könne dann sicher sein, bei

Behandlung mit dieser zum mindesten eine Besserung im Zustande des Patienten zu erzielen.

Nun sind aber Engelskjöns Messungen augenscheinlich keine exakten. Da sich nämlich die Zunahme im oberen Abschnitt des vertikalen Meridians am bedeutendsten zeigte, so beschränkte sich E. bald darauf, nur mehr diesen allein einer Controlle zu unterziehen. Es wäre ja in der That auch sehr zeitraubend und für nervöse Individuen, um welche es sich doch immer handeln würde, sehr anstrengend, wenn man die Messung vollkommen und nach allen Richtungen hin ausführen wollte. Es bedarf nämlich dreier Untersuchungen, einmal vor der elektrischen Behandlung, dann nach der Faradisirung und endlich nach der Galvanisirung. Wenn nun aber schon, wie wir später noch näher besprechen werden, eine ohne besondere Cautelen ausgeführte Gesichtsfeldaufnahme am normalen Auge nicht die richtige Projektion des lichtempfindlichen Bereichs der Netzhaut zu geben im Stande ist, so sind insbesondere für den oberen vertikalen Radius die Fehlerquellen am bedeutendsten. Es beruht dies auf dem Umstand, dass hier das obere Augenlid, welches den oberen Cornealrand stets, auch bei abwärts bewegten Bulbus noch, bedeckt, den Lichtstrahlen im Wege steht.

Auf diesen Punkt haben schon Konrad[7]) und Wagner hingewiesen. Sie suchen alle Verschiebungen der Gesichtsfeldgrenzen, die Engelskjön bei seinen Messungen konstatiren konnte, auf Bewegungen des oberen Augenlids und Drehungen des Kopfes zurückzuführen und sprechen demnach seinen Entdeckungen jegliche Bedeutung ab.

Ihre Kontrollversuche wurden gleichzeitig mit dem zweiten Theil der E.schen Arbeit veröffentlicht.

Während so Konrad und Wagner eine Beeinflussung des Sehfeldes durch elektrische Ströme nicht anerkennen, finden sich in der medizinischen Literatur doch einige wenn auch

nur spärliche Angaben, die für das Vorhandensein einer solchen Wirkung sprechen.

Eine Beobachtung von Neftel[8]) gehört, weil am kranken Auge gemacht, im engeren Sinne nicht hierher, muss aber doch wenigstens erwähnt werden. Es handelt sich dabei um einen Fall schnell fortschreitender Einengung des Gesichtsfelds bei Retinitis pigmentosa. Durch wiederholte Anwendung des galvanischen Stroms gelang es Neftel, die Grenzen zehn Jahre stabil zu erhalten.

Bedeutsamer erscheint eine Arbeit von Barbara Tscherbatscheff[9]), zumal bei ihren Untersuchungen alle weiter unten noch näher zu erörternde Cautelen getroffen wurden, um Fehler in der Messung zu vermeiden.

Die Anregung zu dieser Arbeit scheinen speziell v. Hippels[10]) Untersuchungen über die Wirkung des Strychnins auf das Auge gegeben zu haben. — Schon durch A. Nagel[11]) war auf die Bedeutsamkeit dieses Mittels bei Amblyopien und Amaurosen hingewiesen worden und auf die Eigenschaft desselben, eingeengte Gesichtsfelder wieder zur früheren Ausdehnung zu erweitern. v. Hippel war nun im Stande — was auch Cohn bestätigt fand[12]) — beträchtliche Vergrösserung des Sehfelds sowie Erweiterung der Grenzen für die Perzeption verschiedener Farben und die Erkennung distinkter Punkte im peripheren Sehen durch Strychnininjektionen zu erzielen und kommt zu dem Schluss, es wirkten dieselben auf die nervösen Elemente der Netzhaut ganz in gleicher Weise, wie auf andere Nerven der galvanische Strom.

Es lag nun die Frage nahe, ob denn der galvanische Strom selbst nicht im Stande sei, ebenfalls auf das Auge die Wirkung des Strychnins auszuüben. Dieses nachzuweisen gelang Tscherbatscheff in der That in vollstem Maasse.

Da es hier unsere Aufgabe ist, ihre Messungen zu kontrolliren und zu sehen, in wie weit sie zur Unterstützung der Engelskjönischen Theorie dienen können, müssen wir auf

die Tscherbatscheffschen Untersuchungen, sowie auf die Methoden der Gesichtsfeldaufnahmen überhaupt näher eingehen.

Es können dieselben bekanntlich auf zweierlei Art bewerkstelligt werden. An der einfachen, ebenen Tafel, dem Planimeter, oder dem Perimeter. Ersteres kann bei Untersuchungen am gesunden Auge überhaupt gar nicht in Frage kommen. Dieses empfängt nämlich wegen des starken Brechungsvermögens von Hornhaut, vorderer Kammer und Linse noch Strahlen, welche senkrecht zur Augenaxe auf den Cornealrand fallen, ja, wie wir später noch besprechen werden, selbst solche, die von noch weiter rückwärts kommen. Sollte also die Tafel den gesammten Umfang eines normalen Gesichtsfelds umfassen können, so müsste sie temporalwärts wenigstens eine Ausdehnung von ∞ haben.

Da wir uns nun nicht wie Engelskjön auf die Messung in der einzigen Richtung nach oben beschränken wollen, so sind wir von vornherein zur Anwendung des Perimeters gezwungen. Welche der zahlreichen Modifikationen dieses Apparates man sich nun bedienen mag, ist durchaus gleichgültig. Tscherbatscheff benützte den von Scherk. Mir stand ein Förster'scher neuster Konstruktion zur Verfügung, welcher einige Abänderungen zeigt, die wenn sie auch nicht wesentlich sind, so doch zur grösseren Handlichkeit beitragen.

Die Art der Gesichtsfeldmessung am gesunden Auge unterscheidet sich wesentlich von der in der ophtalmologischen Diagnostik üblichen. Während es sich nämlich zur Constatirung eines Scotoms, oder der Grenzen eines eingeengten Sehfelds — und um solche ist es dem Ophtalmologen doch fast ausschliesslich zu thun — nur um die Projektion mehr centraler Netzhautregionen und vornehmlich der Umgegend der Pupille handelt, hat man am gesunden Auge gerade die peripherstenTheile zu untersuchen. Der Augenarzt lässt darum seinen Patienten nur ruhig den Fixationspunkt ins Auge fassen und kann bei einmaliger Einstellung ohne die Haltung des Kopfs

ändern zu lassen, die Messung nach allen Richtungen ausführen. Denn entweder empfindet das Auge, welches er untersucht, nur mehr solche Strahlen, die unter so spitzem Winkel einfallen, dass ihnen die Gesichtstheile nicht im Wege stehen, oder das Verhalten der Retina gegenüber peripheren Strahlen ist ihm überhaupt gleichgültig. Anders beim normalen Auge; hier dehnt sich die empfindliche Peripherie der Netzhaut soweit aus, dass dies gesammte Gebiet niemals zu gleicher Zeit Licht empfangen kann.

Es ragen nämlich nach oben und innen Nasenrücken, arcus und Lid, nach unten und aussen das untere Lid und der cantus extern., sowie ringsum der Cilienkranz soweit über den Augapfel vor; dass überall Strahlen von ihnen abgehalten werden, welche an und für sich bei dem starken Brechungsvermögen von cornea, Linse und humor aqueus noch auf die äusserste Randzone der Retina zu treffen im Stande wären.[13]) Diese den bulbus beschattenden Theile müssen also aus dem Wege geschafft werden. Da dies allseitig auf einmal zu thun nicht möglich ist, so muss man einen anderen Ausweg nehmen und die Ausdehnung des Gesichtsfelds in den verschiedenen Richtungen einzeln messen, indem man jeweils dem Kopfe eine solche Drehung gibt und gleichzeitig auf der betreffenden Seite die Lider so zur Seite zieht, dass von hier das Licht ungehindert zur cornea gelangen kann. Demnach wird z. B. zur Aufnahme des medianen horizontalen Radius der Kopf soweit nasalwärts gedreht, dass die ganze innere Seite des Perimeterbogens überblickt werden kann. Wird nun in dieser Stellung die Marke im Centrum fixirt, so ist zwar die äussere Hälfte des Bulbus fast ganz unter dem cantus externus verborgen; nasalwärts liegt derselbe hingegen in solcher Ausdehnung frei, dass selbst rechtwinklig zur Augenaxe einfallende Strahlen noch auf den Cornealrand treffen. Natürlich hat man dabei wohl zu beachten, dass das Auge selbst dabei genau im Mittelpunkte des Perimeterbogens stehen bleibe, da dies ja

Vorbedingung für die Richtigkeit jeder Messung ist. — In gleicher Weise hat man bei Aufnahme aller übrigen Radien zu verfahren.

Je mehr Radien man einer Controlle unterziehen wird, desto anschaulicher und in seinen Conturen genauer wird natürlich die Projektion des Gesichtsfeldes werden. Doch hielt ich es nicht für gerathen, sämmtliche 18 Durchmesser des Kreises, oder auch nur einen grösseren Theil derselben, wie sie die meisten gedruckten Tabellen zeigen, zu messen, denn einerseits ermüdet das zu untersuchende Auge dabei so sehr, dass eine rasche Ausführung der Aufnahme nicht möglich ist, oder keine genügende Garantie für Exaktheit bietet, andererseits wird es auch hinreichen, eine Verengerung oder Erweiterung sicher zu stellen, wenn auch nur in 8 Radien eine Verschiebung der Grenzen allseitig im gleichen Sinne stattgefunden hat. Man kann es dann dem betreffenden Individium auch eher zumuthen, sich mehrmaliger Controllmessung in jeder Richtung zu unterziehen, ohne dass eine störende Abspannung eintritt. Ich wählte darum nur 4 Durchmesser und zwar den vertikalen und den horizontalen und die beiden in der Mitte zwischen diesen liegenden.

Eine andere Frage ist, welchen Punkt man fixiren lassen soll. Förster hat es bekanntlich eingeführt, dass vielfach die Marke nicht im Centrum des Perimeterbogens, sondern 15^0 medianwärts davon im horizontalen Diameter angebracht wird. Auf diese Weise gemessen entspricht der Nullpunkt der Gradeintheilung nicht mehr der Stelle der macula, sondern dem Sehnerveneintritt. Wenn nun schon für die ophthalmiatrische Praxis Gründe gegen diese Methode sprechen, [14]) so veranlasste uns vollends bei den physiologischen Gesichtsfeldaufnahmen nichts, den gewöhnlichen bequemeren Weg zu verlassen, bei welchem die Fixationsmarke für die Untersuchung beider Augen in derselben Stellung im Centrum des Bogens verbleibt.

Die Angaben über das Resultat solcher perimetrischer

Messungen, d. h. über die Grösse des normalen Gesichtsfelds differiren nun bei den verschiedenen Autoren gar nicht unbedeutend. Es mag dies zum Theil darin seinen Grund haben, dass es überhaupt sehr schwer ist, mit Precision anzugeben, in welchem Augenblick man an der Peripherie den ersten schwachen Lichtschimmer empfindet. Ferner ist diese Grenze keine feste unwandelbare, sondern wird durch verschiedene Momente beeinflusst, auf die wir später noch zurückkommen werden, von denen aber einige schon hier erwähnt werden müssen. Vor Allem ist die Intensität der Beleuchtung und die Grösse der weissen Marke von Bedeutung, sowie die Geschwindigkeit, mit welcher dieselbe vorwärts bewegt wird. Die äussere Randzone der Retina ist nämlich für intensiveren und plötzlich auftretenden Reiz noch empfänglich, wo ein schwächerer und langsam sich einschleichender schon keine uns zum Bewusstsein gelangende Erregung mehr zur Folge hat. So lag die Grenze der Perception für ein selbstleuchtendes Objekt nach Goldzieher um 10^0 weiter nach aussen als für die gewöhnliche das Licht nur reflektirende weisse Papiermarke. [15])

Auch ist es nicht gleichgültig ob man diese von aussen nach innen oder in umgekehrter Richtung vorrücken lässt. In letzterem Falle meinen wir nämlich die Marke noch einen Augenblick zu sehen, wenn schon keine Lichtstrahlen mehr von derselben auf nervöse Elemente gelangen, diese aber sich von dem schon erloschenen Reize noch im Zustande geringer Erregung befinden. Darum empfiehlt es sich ein für alle Mal nicht den Punkt wo das Bild verschwindet, sondern den wo es erscheint, zu markiren. Erster liegt bei mässig schneller Rotation der Kurbel um etwa $1—2^0$ weiter nach aussen. Endlich darf man nicht ausser Acht lassen, dass wir durch Uebung unser peripheres Sehen zu schärfen im Stande sind, weshalb man aus einer einzigen Aufnahme niemals einen Schluss zu ziehen berechtigt ist, sondern dieselbe zu wieder-

holten Malen ausführen muss und wenn dieselbe entscheidend sein soll auch nur an schon einigermassen eingeübten Individuen.

Die unter Beachtung aller genannten Cautelen von mir ausgeführten Messungen ergaben, wie sich erwarten liess für mein emmetropes und andere normale Augen etwas grössere Werthe als manche Autoren angeben. Es weichen aber ihre Angaben auch so sehr von einander ab, dass man die grossen Differenzen wohl mehr auf Verschiedenheiten in der Methode der Perimetrie als auf individuelle Verschiedenheit der untersuchten Augen wird zurückführen müssen. Für den horizontalen und vertikalen Meridian ist die Ausdehnung von nachstehenden Autoren folgendermassen bestimmt worden:

	horizontal	vertical
Landolt[16])	135°	120°
v. Graefe[17])	174°	160°
Förster	130°	110°
Schin[18])	145°	125°
v. Hippel[19])	135°	117°
Uschakoff[20])	142°—120°	120°—114°
Reich[21])	149°	129°
Mauthner	143°	124°

Mir war es von vornherein am wahrscheinlichsten, dass die höchsten Werthe auch der Wirklichkeit am nächsten kommen, denn die etwaigen Fehlerquellen sind eher derart, dass sie zu einer Einschränkung beitragen, als dass sie die Grenzen zu weit nach aussen rücken. Letzteres könnte höchstens dann geschehen, wenn das untersuchte Individuum nicht ruhig fixirte, sondern unbewusst den bulbus etwas bewegte oder auch in ganz geringem Masse durch das vorhin besprochene Nachbild, wenn man die Marke von innen nach aussen rücken lässt. In der That stimmen die Ergebnisse meiner Messungen im Mittel mit denen von v. Graefe gegebenen am meisten überein.

Besonders beachtenswerth erscheint es mir, dass ich bei

keinem der Autoren darauf hingewiesen fand, dass von aussen kommendes Licht, selbst wenn es auf die Augenaxe in einem Winkel von mehr als 90° einfällt noch auf die Netzhaut gebrochen zu werden vermag, Helmholz[22]) sagt dies nur für Strahlen von 90°. Purkinje[23]) allein hebt hervor, dass man auch schon von Gegenständen, die hinter der durch das Auge gelegten Frontablem sich befinden, Lichtempfindung hat und Goldzieher[24]) führt dies ebenfalls an. Ferner glaube ich, dass man von v. Graefes Grösse des horizontalen Meridians d. i. 174° höchstens 70° für den inneren Radius in Abzug bringen darf, da ich für diesen niemals höhern Werth ermitteln konnte. Dann würden für den äusseren 104° verbleiben.

Endlich finde ich unter von Hippels Gesichtsfeldstabellen, dass sich auf denen seiner eigenen Augen die Grenze nach aussen (— allerdings erst nach Strychnininjektion —) bis 90° und darüber erstreckt. Da er nun die Pupille im Nullpunkt hat, muss man 15° hinzuaddiren und erhält so sogar 105°. Bei Tscherbatscheff finden wir sogar angegeben, dass nach der galvanischen Behandlung, sich das Gesichtsfeld nach aussen bis 112° erstreckt.

Die Werthe aus meinen Messungen schwankten für die untersuchten Augen: Vertikaler Meridian 120—136 horizontaler 148—162 und zwar in den einzelnen Richtungen:

oben 45—62
aussen 80—102
unten 65—78
innen 55—62.

Ich rechne wie gesagt von der macula lutea als Centrum aus. Die oben aufgezählten Angaben der verschiedenen Autoren sind zwar zum Theil von der papille aus zu nehmen, doch macht dies für die Vergleichung kaum einen Unterschied, ja für den horizontalen Meridian ist es völlig einerlei, da ja bekanntlich sowohl der blinde Fleck, als die fovea centralis auf ebendemselben gelegen sind. Auch für den vertikalen

Durchmesser ist die Differenz entweder gar nicht vorhanden oder nur minimal, wie sich überall dort erkennen lässt, wo die Gesichtsfeldprojektionen graphisch dargestellt worden sind.

Der Beweis, dass solch ein normales Sehfeld unter dem Einfluss elektrischer Ströme seine Grösse verändert, scheint Tscherbatscheff in der That gelungen zu sein, denn ihre Messungen sind, soweit sich aus der Arbeit ersehen lässt, unter Berücksichtigung sämmtlicher Vorsichtsmassregeln ausgeführt. Tscherbatscheff beschränkte sich nicht allein darauf, die Ausdehnung vor und nach galvanischer Behandlung aufzunehmen, sondern prüfte in gleicher Weise alle Funktionen der Netzhaut, den Lichtsinn, den Raumsinn und den Farbensinn sowohl im centralen als im excentrischen Sehen. Hingegen sind ihre Versuche nur an ihr selbst ausgeführt und nicht auch auf den faradischen Strom ausgedehnt worden. Da eine erregende Einwirkung auf die Opticusfasern und die lichtpercipirenden Netzhautelemente beabsichtigt war, so wurde nach Analogie der differenten Polwirkung auf andere Nerven und speziell der Acusticus, naturgemäss die negative Elektrode auf das Auge applicirt, die positive auf einen indifferenten Punkt — den Nacken —. Die Stromstärke war mässig. Zuerst 4 Siemens-Daniel Elemente mit 500 S. E. Widerständen in der Nebenschliessung, dann etwas stärker. Das absolute Mass am Galvanometer wurde nicht bestimmt.

Die Wirkung eines solchen schwachen Stromes war eine evidente. Die direkte Sehschärfe nahm zwar nicht wesentlich zu, hingegen war die Besserung des indirekten Sehens recht bedeutend. Nicht nur dass das Gesichtsfeld überhaupt an Umfang zunahm, sondern auch die Grenzen für die Erkennung zweier distinkter Punkte rückten sämmtlich nach aussen. Daneben zeigte sich ein gleiches für die Perception der einzelnen Farben. Am bedeutendsten für roth und blau, weniger für gelb und grün. Es sind dies ganz ähnliche Resultate wie die der v. Hippelschen Strychnininjektionen, nur bedeutender,

indem alle Verschiebungen nach aussen etwas grösser waren als bei jenen. Nachstehende Tabelle gibt die Zahlen für die Gesichtsfeldvergrösserung an.

		Radius —	Vor und	nach der Galv.-Zunahme	
	oben	0°	68°	68°	0
nasal.	—	30°	82°	95°	13°
nasal.	—	60°	100°	106°	6°
nasal.	aussen	90°	100°	112°	12°
nasal.	—	120°	95°	104°	9°
nasal.	—	150°	84°	94°	10°
	unten	180°	67°	75°	10°
temporal	—	150°	69°	70°	1°
temporal	—	120°	70°	78°	8°
temporal	innen	90°	73°	83°	10°
temporal	—	60°	74°	83°	9°
temporal	—	30°	71°	78°	7°

Die von vornherein etwas grosse Ausdehnung erklärt sich wohl aus der vorhandenen nicht unbeträchtlichen Hyperopie der Tscherbatscheffschen Augen und stimmt mit den für fernsichtige Augen von Uschakoff angegebenen Maximalwerthen im horizontalen und im vertikalen Meridian fast völlig überein.

Die Zunahme nach galvanischer Behandlung war eine beträchtliche und betrug im horizontalen Meridian 22° im vertikalen 8°. — Für die Prüfung der Erkennung zweier Punkte als solcher kamen kleine schwarze Quadrate auf weissem Grunde in viererlei Grössen zur Anwendung und zwar standen die beiden Vierecke immer um die Länge ihrer Seiten auseinander.

Diese Seitenlänge betrug für Nr. I 1,9 mm, Nr. II 2,8 mm, Nr. III. 4,7 mm, Nr. IV 6,6 mm. Die Grenzen differenzirter Erkennung werden folgendermassen angegeben:

	Nr. I.		Nr. II.		Nr. III.		Nr. IV.	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach	vor	nach
oben	$10^1/_2{}^0$	13^0	14^0	$17^1/_2{}^0$	$17^1/_2{}^0$	25^0	$26^1/_2{}^0$	$32^1/_2{}^0$
oben aussen	11^0	15^0	16^0	20^0	20^0	25^0	26^0	35^0
aussen	10^0	16^0	20^0	25^0	25^0	30^0	$30^1/_2{}^0$	40^0
aussen unten	10^0	15^0	15^0	20^0	$21^1/_2{}^0$	26^0	30^0	35^0
unten	10^0	15^0	20^0	20^0	21^0	26^0	30^0	$30^1/_2{}^0$
unten innen	10^0	15^0	15^0	20^0	20^0	26^0	$31^1/_2{}^0$	35^0
innen	10^0	15^0	15^0	20^0	25^0	30^0	31^0	40^0
innen oben	10^0	15^0	15^0	20^0	20^0	26^0	30^0	35^0

wie nach v. Hippel die Wirkung des Strychnins wochenlang anhielt, so war auch hier ein Rückgang der Erweiterung erst nach 16 Tagen bemerkbar.

Wie bei Behandlung des einen Auges sich das zweite verhielt und ob auch dieses etwa durch Stromesschleifen getroffen ähnliche Veränderungen zeigt, wurde wie es scheint nicht untersucht.

Im Ganzen konnte auch ich bei meinen Messungen Tscherbatscheffs Befund bestätigen. Ich beschränkte mich allerdings darauf, die Untersuchungen nur in soweit zu wiederholen, als sie sich auf die Ausdehnung des peripheren Sehens bezogen. Das Verhalten im centralen Sehen und den Farbensinn liess ich ungeprüft. — Dagegen dehnte ich die Gesichtsfeldaufnahmen auf eine grössere Anzahl Personen aus und zog auch den faradischen Strom mit in die Betrachtung herein. Die Versuche seien hier der Reihe nach verzeichnet.

Vor allem liess ich mein eigenes Gesichtsfeld aufnehmen und wählte nach Engelskjöns Vorgang die Applikation des Stromes am Halse.

I. Erste Versuchsreihe. Application des Stromes am Halse.

1) Zuerst kam der galvanische Strom in Anwendung. Stärke 1 1/2 M. A. Nach Engelskjön soll die Richtung ohne Bedeutung sein. Ich setzte die Anode über den Larynx

in die Kinnfalte, die Kathode hoch oben im Nacken an das occiput. Dauer der elektrischen Behandlung 5 Minuten. Die dadurch hervorgerufene Erweiterung war auf beiden Augen nachweisbar. Sie war aber nur ziemlich gering; weit schwächer als bei Tscherbatscheff wie ja auch bei der indirekten Beeinflussung des Auges nicht anders zu erwarten stand. Das unbeeinflusste Gesichtsfeld war zu wiederholten Malen die vorangehenden Tage untersucht worden. Seine Grenzen schwankten dabei zwischen 1—3°. Ich setzte in die Tabelle dafür stets die höchsten Werthe, die ich überhaupt gefunden hatte, wenn dieselben auch unmittelbar vor der Galvanisirung zum Theil um ein geringes grösser waren, weshalb also auch die Zunahme des Gesichtsfeldes um ebensoviel grösser angenommen werden dürfte:

Tabelle I

(siehe Tafel I).

	1. unbeeinflusst	2. nach Galv. Behandlung	3. am Tage darauf	4. nach abermaliger Galv.
oben	60°	62°	62°	62°
oben aussen	85°	90°	90°	90°
aussen	95°	100°	102°	102°
unten aussen	95°	100°	100°	100°
unten	70°	72°	72°	73°
unten innen	55°	60°	60°	61°
innen	58°	61°	60°	61°
oben innen	49°	58°	58°	58°

Eine zweite abermalige Behandlung hatte demnach keinen merklichen Einfluss auf das in dieser geringen Erweiterung verharrende Schfeld.

2) Nun applicirte ich in gleicher Weise den faradischen Strom am Halse. Die Grenzen blieben demnach dieselben.

3) Der andere Fall, in welchem ich auch den galvanischen

und faradischen Strom auf diese Weise einwirken liess, betraf einen jungen Neurastheniker. Ich verfuhr hier genau in derselben Weise wie vorher. Die Grenzen waren von vornherein ziemlich enge und stimmten etwa mit den von Förster angegebenen überein.

Die Erweiterung durch den galvanischen Strom betrug in den 4 Durchmessern: 7° im vertikalen, 16° im horizontalen, 23° und 27° in den beiden schiefen. Nach der faradisation gingen die Grenzen um ein kleines wieder zurück mit Ausnahme im unteren und unteren äusseren Radius ohne aber bis zur ursprünglichen Gestalt sich wieder einzuengen. Die Wirkung des galvanischen Stroms trat nicht gleich in voller Stärke auf, sondern wuchs noch in der ersten Viertelstunde.

Tabelle II

(siehe Tafel II).

	1. unbeeinflusst	2. nach Galv. 5 Min.	3. 20 Min. nachher u. am Tag darauf	4. Nach farad.
oben	45°	54°	59°	57°
oben aussen	55°	56°	68°	56°
aussen	85°	87°	87°	82°
aussen unten	75°	85°	85°	75°
unten	66°	68°	68°	68°
unten innen	52°	60°	62°	60°
innen	55°	59°	60°	58°
innen oben	48°	60°	68°	60°

Es gelten diese Zahlen für das linke Auge. Auf dem rechten verhielten sie sich ebenso nur mit ganz geringen Differenzen.

4) In einem andern Fall gleicher Stromapplikation war das Ergebniss ein ähnliches, für die faradische Einengung nicht so ausgesprochenes, wie überhaupt alle Verschiebungen weniger praegnant waren. Ich wage es aber nicht diesen

Fall auch als vollgültig mitzuzählen, da die Angaben des untersuchten Individuums nicht präcis genug waren und zu schwankend, um volles Vertrauen zu verdienen.

Endlich sei noch erwähnt, dass bei einem 4. Individuum, obgleich dasselbe mit grosser Exaktheit am perimeter beobachtete, diese Behandlungsweise gänzlich erfolglos war — vielleicht war hier der elekt. Strom nicht stark genug.

II. Versuchsreihe.

Applikation einer Elektrode auf das Augenlid.

1) Anode.

1) Es sollten nun bei direkter Applikation des galvanischen Stroms auf das Auge das Verhalten beider Pole geprüft werden. Zuerst untersuchte ich ein Auge vor und nachdem es dem Einfluss der Anode ausgesetzt worden war. — Die Dauer der Behandlung war 5 Minuten, bei 5 Elementen und 800 S. E. in der Nebenschliessung. Ausser metallischem Geschmack im Munde und unbestimmten Gefühle der Erhellung im Auge wurden keine subjektiven Erscheinungen angegeben. Der Strom wurde durch langsames Einschalten der Widerstände in der Nebenschliessung auf die gewünschte Höhe gebracht und ebenso auch das plötzliche Oeffnen desselben vermieden. Die Kath. ruhte auf den Nacken am Occiput. Auch hier zeigte sich kurze Zeit nach der Behandlung, dass die Grenzen des Gesichtsfelds in allen Radien etwas weiter nach aussen gerückt waren als unmittelbar vor der Galvanisirung. Das zweite Auge wurde nicht beeinflusst.

Tabelle III

(siehe Tafel III).

	vor und Behandlung	nach mit Anode	nach 5 Tagen
oben	54°	65°	60°
oben aussen	82°	87°	83°
aussen	95°	98°	97°
aussen unten	95°	97°	95°
unten	72°	75°	72°
unten innen	65°	72°	65°
innen	63°	67°	62°
innen oben	55°	63°	60°

Die Zunahme betrug demnach im horizontalen 12° im vert. 6° in den schiefen 10° und 12°. Die dritte Rubrik zeigt die Ausdehnung an, wie sie sich am 5. Tage nach der Behandlung darstellte, wo also der Rückgang noch nicht vollständig gewesen zu sein scheint.

2. Kathode.

Die Applikation der Kathode, auf das Augenlid erregte im bulbus all jene bekannten, unangenehmen Gefühle, vor Allem einen brennend heissen Schmerz, der von vorn nach hinten in das Auge einzudringen schien. Die Lichterscheinungen bestanden in einem wirren Durcheinanderwogen eines Funkenmeeres, das von Zeit zu Zeit, wenn eine Elektrode zufällig etwas weniger stark aufgedrückt wurde, von Blitzen unterbrochen wurde. Ebenso hatte jede Ausschaltung eines Widerstandes am Rheostaten einen Blitz zur Folge, die Einschaltung hingegen nicht. Farbenerscheinungen konnten von keiner der auf solche Weise behandelten Personen konstatirt werden.

Was nun das Verhalten des Gesichtsfeldes anbelangt, so war an mir selbst bei Anwendung von 4 Elementen und 800 S. E. in der Nebenschliessung, wobei alle Schmerz- und anderen Erscheinungen schon ziemlich lebhaft auftraten, nach

5 Minuten nicht die geringste Verschiebung nachzuweisen. Eine am Tage darauf angestellte Messung ergab auch kein Resultat. Bei 7 Elementen und 1000 S. E. in der Nebenschliessung zeigte sich am beeinflussten Auge eine Zunahme von nur 2^0 in sämmtlichen Radien mit Ausnahme des horizontalen inneren. Auf dem zweiten Auge waren die Grenzen ganz stabil geblieben.

Die an zwei Collegen in gleicher Weise ausgeführte Galvanisation ergab etwas deutlichere Verschiebung nach aussen, doch war dieselbe erst nach etwa 10 Minuten gut nachweisbar. Das zweite Gesichtsfeld blieb in dem einen Fall ganz unbeeinflusst, im anderen schien der innere obere und innere untere Radius um ganz geringes höhere Werthe zu geben. In keinem Fall waren die Erweiterungen so bedeutend wie bei Tscherbatscheff; sie betrugen im horizontalen 8^0 und 8^0, im vertikalen Durchmesser 14^0 und 6^0.

Tabelle IV.

	1.		2.	
	vor	nach	vor	nach
oben	58	63	61	65
oben aussen	85	85	80	85
aussen	90	95	95	100
unten aussen	93	93	96	100
unten	65	74	73	75
unten innen	64	65	68	68
innen	57	60	62	65
oben innen	60	62	60	61

Uebrigens habe ich auch bei Applikation sowohl der Anode als der Kathode einzelne Fälle zu verzeichnen, wo eine Erweiterung nicht zu konstatiren war, doch liessen gerade hier die Angaben der Untersuchten die nöthige Exaktheit vermissen.

3) Die direkte Einwirkung des faradischen Stroms wurde nur in einen Fall untersucht und war hier gänzlich erfolglos.

III.

Was endlich die Erkennung distinkter Punkte anbelangt, so habe ich auch hierauf meine Messungen auszudehnen versucht. Die am unbeeinflussten Auge angestellten ergaben im ganzen dieselben Resultate wie die von Landolt und Ito[25]) In der That schien auch hier eine Hinausrückung sämmtlicher Grenzen nach der Galvanisirung stattgefunden zu haben. Da diese aber, wenn vorhanden nur sehr gering sein konnte und die genaue Angabe, wann die beiden Quadrate wirklich als zwei erkannt werden, nur schwer mit einiger Praecision gemacht werden kann, so glaube ich diesem Versuche keine besondere Bedeutung beilegen zu dürfen. Es schwankt nämlich in der Breite von etwa 3^0 der Eindruck den unser Auge von einem solchen Objekt erhält. Bei den weissen Punkten auf schwarzem Grund, wie ich sie verwendete, meint man erst ein längliches Rechteck zu sehen. Dieses wird dann in der Mitte schmäler und heller als an beiden Enden, bis man endlich ganz allmählich zwei distinkte Punkte erkennen kann.

Aus den übrigen Messungen scheint hingegen deutlich hervorzugehen, dass eine galvanische Behandlung, sowohl bei Application der Elektroden am Halse, als direkt auf das geschlossene Augenlid, die Grenzen des indirekten Sehens erweitere. Einige andere Augen, die ich noch untersuchte, zeigten ceteris paribus dasselbe Verhalten, wie es für die oben näher besprochenen die Tabellen und Tafeln aufweisen. Ich habe diese Untersuchungen jedoch nicht speziell mit Zahlen angeführt, da mir in diesen Fällen die Angaben der untersuchten Personen nicht jenes Vertrauen zu verdienen schienen, wie bei jenen Messungen, die mit Ausnahmen von einer, (Tab. 2) sämmtlich an Collegen ausgeführt wurden, denen ich hier für den mir so liebenswürdig geleisteten Dienst meinen Dank auszusprechen Gelegenheit nehme. — Einige Personen, die ich zu meinen Versuchen auch noch beizuziehen beab-

sichtigte, konnte ich von vornherein gar nicht brauchen, da sie überhaupt keine präcise Beobachtung am Perimeter zu machen im Stande waren, oder zu rasch ermüdeten.

Obgleich ich nun durchaus bestrebt war, soweit es von Seiten des Untersuchenden möglich ist, jegliche Fehlerquelle zu vermeiden, so muss ich doch anerkennen, dass die Messungen keine Beweiskraft besitzen können, solange nicht durch eine grössere Reihe von Untersuchungen die Constanz der Erscheinungen erwiesen ist. Insbesondere erscheint es mir merkwürdig, dass der faradische Strom in dem einen Fall (Tab. 2) eine nicht unbedeutende Verengerung zur Folge hatte, während er sonst doch stets ohne jeglichen Einfluss war.

Lässt man aber die Versuche im Uebrigen als richtig gelten, so würde sich aus ihnen ergeben, dass sowohl bei Applikation des galvanischen Stromes am Halse, als bei direkter Beeinflussung des Bulbus durch eine Electrode, das Gesichtsfeld sich erweitere, ferner dass dies keine der Kathode spezifisch zukommende Eigenthümlichkeit sei, wie man aus Tscherbatscheffs Angaben hätte schliessen können, und wie es mit den im Allgemeinen erregenden Eigenschaften dieses Pols wohl vereinbar gewesen wäre.

Ob und wie lange ferner die erzielte Erweiterung nach der galvanischen Behandlung angehalten, wage ich auch nicht mit Bestimmtheit anzugeben, denn wenn es auch wohl möglich ist, bei zwei direkt aufeinander folgenden Messungen dafür zu bürgen, dass die äusseren Einflüsse ganz die gleichen geblieben und insbesondere die Beleuchtungsintensität nicht zu- oder abgenommen habe, so ist man bei Intervallen von mehreren Tagen hiezu wohl kaum mehr im Stande, es sei denn dass man überhaupt sämmtliche Messungen bei künstlicher Beleuchtung ausführe.

Es wirft sich nun von selbst die Frage auf, auf welche Weise die Erweiterung des Sehfeldes durch den elektrischen Strom zu Stande gekommen sein kann und hier haben wir

auf alle jene Momente zu achten, die zu Schwankungen der Grenzen Veranlassung zu geben vermögen.

Diese Momente sind theils in den das Auge umgebenden Theilen, theils im Beobachtungsobjecte, theils im Auge selbst zu suchen.

1) Die ersteren, also die Skelet- und Weichtheile des Gesichts, die Lider etc. haben wir — wie vorher schon auseinandergesetzt worden — völlig aus dem Wege zu schaffen gesucht.

2) Auch die im Beobachtungsobjekte selbst gelegenen, sind für uns von keiner Bedeutung. Es wurde stets dieselbe Marke benützt; ein weisses Quadrat von 1 cm Seitenlänge, auf gleichmässige Beleuchtung wurde geachtet, stetige und so weit erreichbar gleich rasche Bewegung immer erstrebt.

3) Was nun die im Auge selbst gelegenen Momente anbetrifft, so ist auch von ihnen ein Theil für unsere Messungen ohne Bedeutung, soweit sie nämlich beim gleichen Individuum auch selbst stets die gleichen bleiben. Hierher gehört die Form des Bulbus, die durch den Grad vorhandener Myopie oder Hyperopie bedingt wird, von denen bekanntlich der einen eine geringere, der anderen eine grössere Ausdehnung des Sehfelds eigen ist. [30])

Dagegen ist die Lage der Pupille und Linse zu der Hornhaut eine mit der Akkommodation wechselnde, doch kann auch sie bei perimetrischen Messungen keinen Einfluss ausüben, da der Grad der Akkommodation stets derselbe ist, solange wenigstens als das untersuchte Auge nicht zu sehr angestrengt wird. In letzterem Falle nämlich lässt es, anstatt die Marke noch weiter zu fixiren, den Ciliarmuskel erschlaffen. Dann müsste Linse und Iris zurückweichen und eine geringe Einengung an der Gesichtsfeldperipherie müsste eintreten.

Von geringer Einwirkung könnte ferner der intraoculare Druck sein, in sofern von ihm auch einigermassen die Form des Bulbus abhängig ist. Die hierdurch hervorgerufenen Ver-

schiebungen könnten jedenfalls nur minimal sein. Dass aber der Füllungsgrad im Auge unter der elektrischen Behandlung bedeutende Veränderung erfährt, das besagt uns schon das heftig spannende Gefühl, das wir bei Aufsetzen der Kathode auf das Lid empfinden. Aber auch direkt hat man bei entfernterer Applikation des galvanischen Stromes Aenderungen im Lumen der Retinalgefässe erkennen können,[26]) Angaben, die freilich andere Autoren[27]) nicht zu bestätigen vermochten.

Es bleibt nun eines zu besprechen übrig, nämlich die Pupillenweite, der man allgemein einen Einfluss auf die Gesichtsfeldausdehnung zuschreibt.[28]) Der Gedanke, dass nun diese unter der elektrischen Einwirkung Schwankungen unterworfen sei und so auch Schwankungen des Gesichtsfeldes herbeiführe, lag sehr nahe. So existiren vielfach Angaben über Form und Grösseveränderungen der Pupille bei elektrischer Behandlung, zumal bei Applikation des faradischen Stroms auf das trigonum colli superius.[29]) Deshalb achtete ich auch bei meinen Versuchen stets auf ihr Verhalten, aber weder bei Galvanisation des Halses noch auch direkt des Auges vermochte ich Aenderungen in ihrer Weite zu constatiren.

Nun veranlasste mich eine Angabe Uschakoff's,[30]) die im Widerspruch zur gewöhnlichen Annahme steht, das Verhalten des Gesichtsfeldes bei enger und weiter Pupille speziell zu untersuchen. U. führt nämlich in seiner Arbeit über die perimetrischen Ergebnisse bei myopen und hyperopen Augen an, dass eine Verengerung der Pupille keinen Einfluss auf die Ausdehnung des Gesichtsfeld haben könne. Er fand zwar nach Atropineinträufelung eine Erweiterung von 2^0 im horizontalen Durchmesser, aber nach starker Calabarinstallation keinerlei Einengung. Ich liess nun zuförderst mein Auge bei heller Beleuchtung und ziemlich enger Pupille messen. Nach Einträufelung von 2 guttae einer Atropinlösung von 0,13 : 10,0 und dadurch hervorgerufener sehr starker Dilatation der Pupille fand sich in sämmtlichen 8 Radien eine Zunahme um 1^0 theil-

weise selbst um 2^0. Nachdem später die Atropinwirkung geschwunden, liess ich bei weniger heller Beleuchtung und mässig weiter Pupille die perimetrische Aufnahme wiederholen. Dann rief ich durch Instillation von 3 Tropfen Eserin 0,05 : 10,0 sehr starke Verengerung bis auf circa 1 mm hervor. In Uebereinstimmung mit U.'s Ergebniss blieben auch hier die Grenzen völlig stabil.

Dies könnte beinahe zu dem Schlusse führen, dass auch bei der Atropineinträufelung nicht sowohl die Pupillenerweiterung als solche die Zunahme des Gesichtsfelds herbeigeführt habe indem sie ein grösseres Gebiet lichtempfindlicher Retina den Strahlen zugänglich machte, denn dann müsste logischerweise eine ebenso starke Eserinverengerung auf eine ebenso grosse Zone der Netzhaut denselben wieder unzugänglich gemacht haben; vielmehr scheint mir dieser Versuch, der bei Wiederholung an einer anderen Person dasselbe Resultat gab und mit dem Uschakoffschen vollständig übereinstimmt, dafür zu sprechen, dass bei enger wie bei weiter Pupille stets das gesammte lichtempfindliche Gebiet der Netzhaut im Bereich der einfallenden Strahlen liegt. Die durch die Atropinerweiterung erzielte Gesichtsfeldzunahme wäre dann nur eine Folge erhöhter Erregbarkeit der Retina. Diese durch das in grösserer Menge ins Innere des bulbus gelangende Licht hervorgerufen, gibt sich auch dem subjektiven Gefühle als äusserst unangenehme Blendungserscheinung zu erkennen.

Wie dem aber auch sei, eines scheint mir sicher aus diesen Versuchen hervorzugehen, dass nämlich die unter Einwirkung elektrischer Ströme entstandene Erweiterung des Sehfeldes nicht dem Einfluss der Pupillenweite zugeschrieben werden kann. Denn eine Erweiterung derselben ad maximum hatte nur eine Zunahme von 1—2^0 ringsum zur Folge, während nach galvanischer Behandlung in einigen Fällen eine Verschiebung von selbst 10^0 in einzelnen Radien eintrat ohne, dass die Pupille irgendwelche merkliche Gestaltveränderung gezeigt hätte.

Ich spreche damit zugleich aus, dass ich den auf das Gesichtsfeld ausgeübten Einfluss des constanten Stroms nicht anders zu erklären weiss, als durch eine Erhöhung der Erregbarkeit der Netzhaut, bei welcher ihre äusserste Randzone, die für gewöhnlich keine Lichtempfindung zu vermitteln im Stande ist, zu einer solchen ebenfalls befähigt würde.

Demnach müssten wohl auch therapeutisch von galvanischer Behandlung des Auges bei Retinalerkrankungen Erfolge zu erwarten sein, wie sie auch nach Tscherbatscheff in der That in der Pflügerschen Augenklinik zu Zürich erreicht worden zu sein scheinen. Auch sonst finden sich in der Litteratur einige Veröffentlichungen, die zu weiteren Versuchen in dieser Beziehung aufmuntern; so spricht Bernhardt[31]) von den günstigen Resultaten der mit direkter Beeinflussung des bulbus verbundenen „Sympathicusgalvanisation" bei Neuritis optica und Neuroretinitis. Bei dieser ersteren hat auch Erb[32]) in einem mit Myelitis transversa complicirten Falle dasselbe zu konstatiren vermocht. Dass allerdings auch durch faradische Pinselungen der Haut Aehnliches erreicht werden kann, geht aus einem Berichte von Rumpf[33]) hervor.

Was hingegen die andere von Engelskjön aufgeworfene Frage betrifft, ob nämlich den durch elektrische Ströme erzielten Sehfelderweiterungen eine Bedeutung in therapeutisch diagnostischer Beziehung beizumessen sei, so geht wohl aus dem Angeführten hervor, dass seine Gesichtsfeldmessungen nicht vollständig genug und nicht mit den nöthigen Cautelen ausgeführt sind, welche allein einige Bürgschaft für ihre Zuverlässigkeit bieten können. Obgleich nun dadurch die auf seine Sehfeldaufnahmen aufgebauten Schlüsse Engelskjöns, welche von so eminenter Wichtigkeit für die Elektrotherapie zu sein schienen, mir ebenso wie Konrad und Wagner von vornherein hinfällig erschienen, so wollte ich es doch nicht unterlassen auch darauf hin noch speziell an Neurasthenikern meine Versuche zu wiederholen. Leider stand mir in der

kurzen Zeit, die ich dieser Arbeit widmen konnte nur ein solcher Patient zur Verfügung, so dass ich zu einem einigermassen entscheidenden Urtheil über diesen Punkt keine Berechtigung haben kann. Indess sei der Vollständigkeit halber auch diese Krankengeschichte zum Schlusse hier noch angeführt.

F. Gebhardt. Functionär 19 Jahre. Neurasthenia cerebrospinatis ex onania. Patient — von ziemlich gut entwickeltem Körperbau und gesundem Aussehen klagt über allgemeines Schwäche- und Unlustgefühl, welches letztere er oft vergebens durch Willensanstrengung zu unterdrücken bestrebt sei. Die Beine sind schwer, oft pelzig und gefühllos, dabei fast immer so müde, wie nach langen Gängen. Gefühl des Drucks am Hinterhaupte. Am lästigsten wird dem Patienten jedoch ein eigenthümlicher Druck zu beiden Seiten des Sternums, wie wenn zwei Fäuste eingepresst würden. Häufig leidet er auch an Kopfschmerzen. In der letzten Zeit Zunahme all dieser Beschwerden.

Den 14. März. Behandlung mit dem galvan. Strom $1^1/_2$ M. Ampire. Ka. am Occiput. An. über dem Larynx unter dem Kinn. 5 Minuten. Einzige subjektive Empfindung ist schwach metallischer Geschmack. Die bei dieser Behandlung eingetretene Gesichtsfelderweiterung findet sich in Versuchsreihe I Nr. 3 und auf Tafel III.

Den 15. März. Patient gibt an, dass nach der galvanischen Behandlung die Kopfschmerzen zugenommen und sich sein Befinden überhaupt verschlechtert habe. Eine schwache Faradisirung ergibt nur jene Einengung des Sehfeldes, die schon besprochen und in der angeführten Tabelle und Tafel verzeichnet ist.

Obgleich nun nach Engelskjöns Theorie hier der faradische Strom eine Verschlimmerung, der galvanische eine Besserung des Zustandes hätte zur Folge haben müssen, war gerade das Umgekehrte der Fall; denn schon nach dieser

einmaligen Applikation des Induktionsstromes fühlt sich Patient wesentlich erleichtert. Die Formicationen und das Gefühl der Schwere in den Beinen schwand, der Druck und die Beklemmung auf der Brust trat nicht mehr auf, auch der Kopfschmerz liess bald nach. Trotzdem machte ich nach mehrtägiger Behandlung mit dem faradischen Strom wieder einen Versuch mit dem galvanischen. Am ersten Tag trat nach ganz schwachem constanten Strome noch keine Aenderung im Zustande des Patienten ein, jedoch verschlechterte sich derselbe nach kurzer etwas stärkerer Galvanisation wieder bald dermassen, dass ich abermals zur Faradisirung zurückzukehren mich gezwungen sah. Bei mehrere Wochen andauernder täglicher Wiederholung derselben fühlte sich der Kranke soweit gebessert, dass ich ihn aus der Behandlung entliess.

Schon nach 14 Tagen jedoch kam er mit der Bitte wieder, ich möchte die Cur doch fortsetzen, da sich bald nach dem Aussetzen der Elektrisirung die sämmtlichen alten Beschwerden wieder eingestellt hätten, Kopfweh, Beklemmung, Formikationen etc. Nach kaum dreitägiger Wiederaufnahme der faradischen Behandlung fühlte er sich bereits wieder gebessert und gekräftigt. — Eine völlige Heilung war natürlich bei der Natur des Leidens von vornherein nicht zu erwarten.

Diese Krankengeschichte ist ebenfalls der Art, dass sie zum mindesten die allgemeine Gültigkeit der Engelskjönischen Theorie in Zweifel setzte. Auch sind diese in neuester Zeit wieder von Eisenlohr in seinen kurzen Referaten im Centralblatt für Neuralogie im Ganzen abfällig beurtheilt worden.

Ich möchte die Arbeit aber nicht schliessen ohne nochmals zu bemerken, dass, wenn auch die Resultate meiner Messungen bestechend genug erscheinen mögen, um für das thatsächliche Vorhandensein einer Gesichtsfelderweiterung nach galvanischer Behandlung zu sprechen, die Untersuchungen wie schon gesagt, noch so lange der vollen Beweiskraft er-

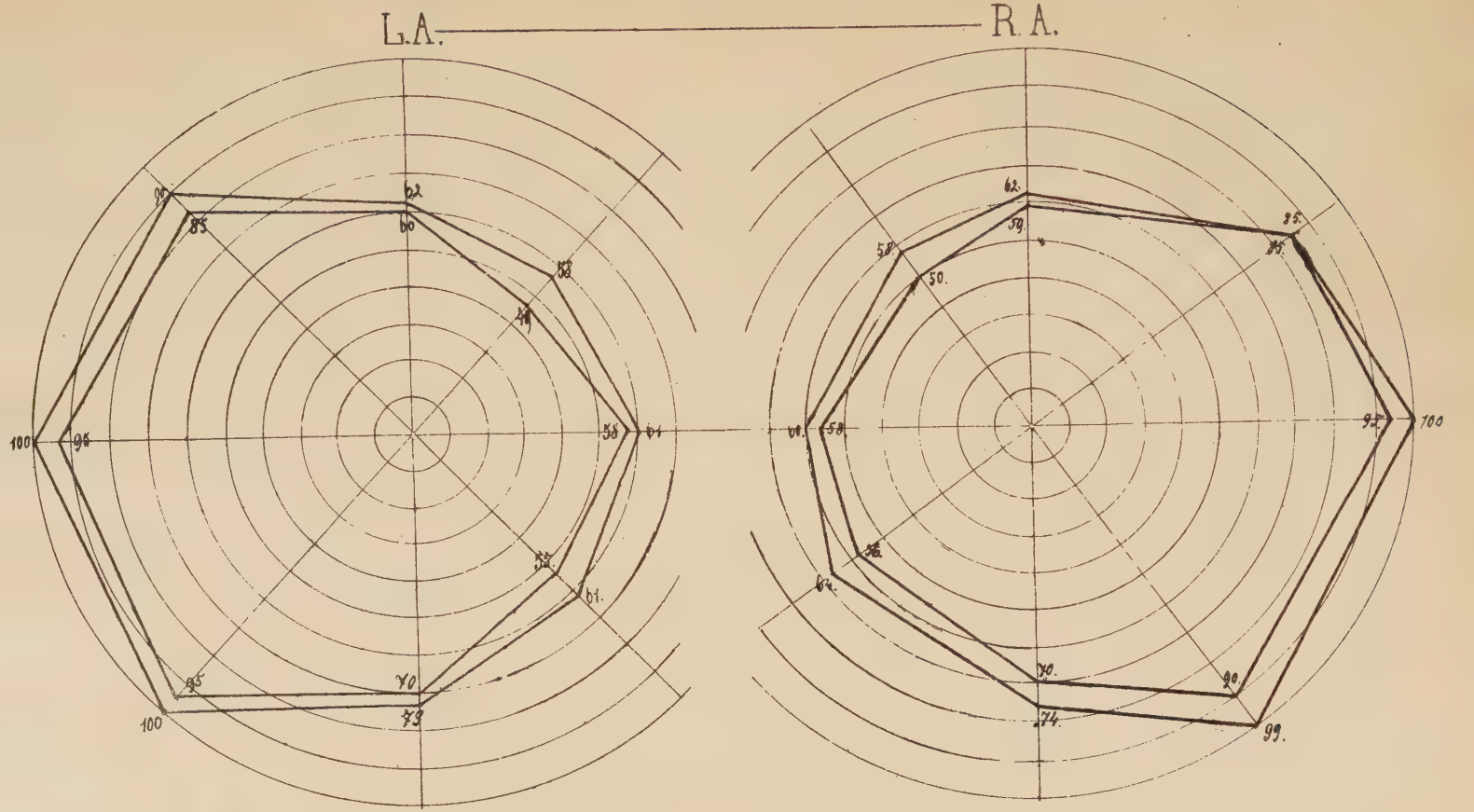
mangeln müssen, als nicht eine grosse Reihe gleicher Resultate die Constanz der Erscheinung ergeben hat. Denn mag man auch noch so peinlich jede Fehlerquelle zu vermeiden suchen; ein Moment wird stets zu beachten sein, das zu berechtigtem Zweifel an der Richtigkeit der Messungen Anlass geben kann: das psychische; dass nämlich die untersuchte Person, nachdem sie galvanisirt worden und weiss, dass mit ihrem Auge etwas vor sich gegangen ist, das erste Erscheinen der weissen Marke mit gespannterer Aufmerksamkeit erwartet und darum auch früher angibt. Vielleicht wäre es lohnend, die Untersuchungen in der Weise zu wiederholen, dass man anstatt des weissen ein farbiges Objekt benützte. Nehme man z. B. roth, dessen Erkennungsgrenze sehr nahe dem Zentrum der Netzhaut liegt, so könnte man vielleicht alle jene Unbequemlichkeiten vermeiden, welche die Untersuchung der allerperiphersten Gebiete im Gefolge hatte, das Auge wird weniger ermüdet werden, die Geduld des Patienten weniger auf die Probe gestellt und so seine Angaben auch mehr an Zuverlässigkeit gewinnen. Die positive Verschiebung für roth ist ja nach Tscherbatscheff (wie bei Hippel's Versuchen) eine ziemlich beträchtliche.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geh. Obermedizinalrath Prof. Dr. v. Ziemssen, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, für die liebenswürdige Ueberlassung der reichen Hilfsmittel seines klinischen Instituts, sowie für das Interesse, welches er meiner kleinen Untersuchung entgegenbrachte, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

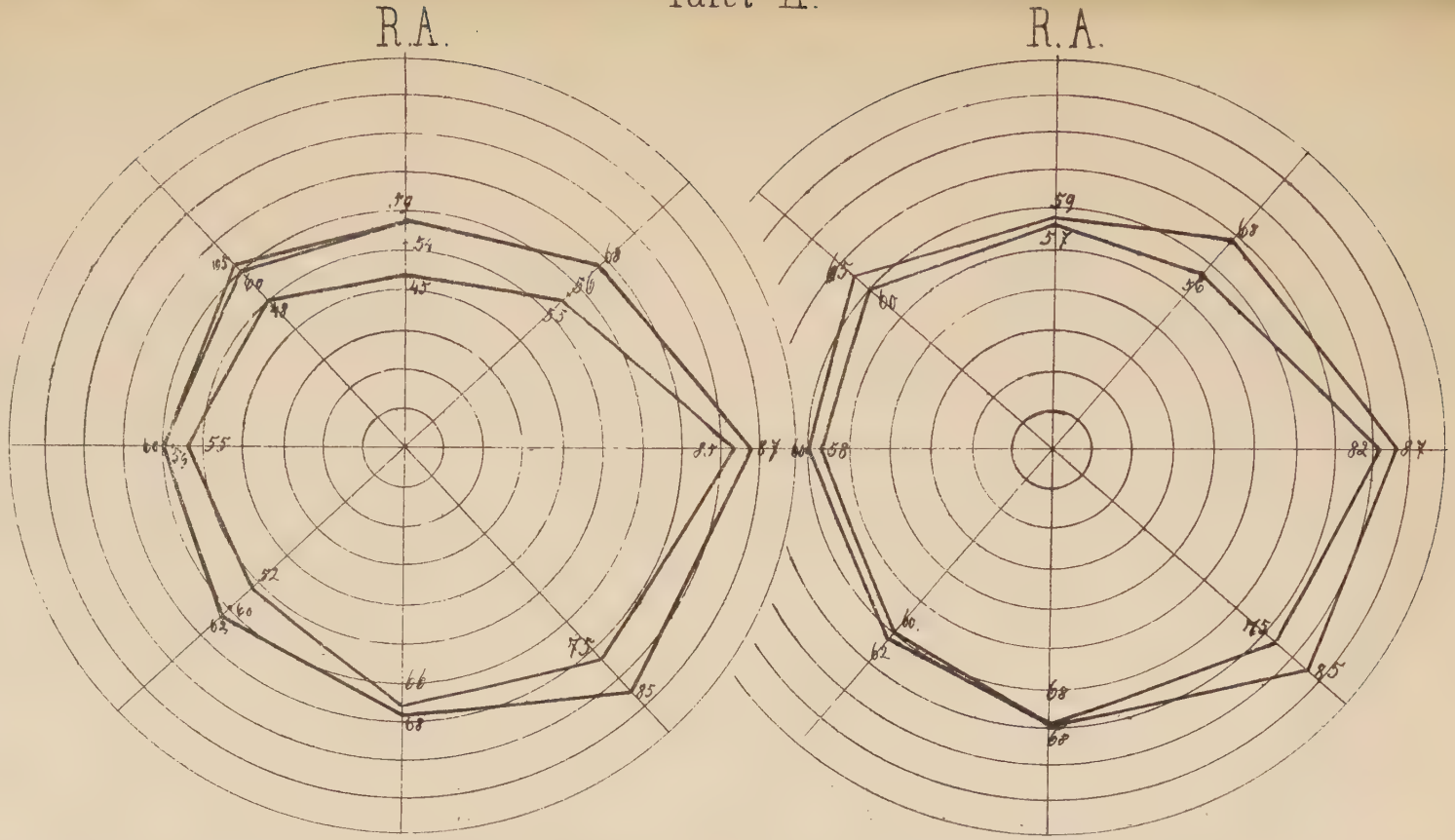
Litteratur.

1. *Löwenfeld:* Experimente etc. München 1881.
2. *Letourneau:* Gaz. hebdom. 1878. 1879. Gaz. des hôipt 1878.
3. *Onimus et Legros:* Traité d'électricité médicale. Paris 1872.
4. *Ranke:* Zeitschrift für Biologie II.
5. *Uspensky:* Zentralblatt für med. Wissenschaft Nr. 37 1869.
6. *Engelskjön:* Archiv für Psychiatrie Bd. XIV. Bd. XV. Bd. XVI. 1884—85.
7. *Konràd und Wagner:* Archiv für Psychiatrie Bd. XVI. 1885.
8. *Neftel:* Archiv für Psychiatrie Bd. VIII. pag. 415.
9. *Tscherbatscheff:* Berner Dissertation 1880.
10. *v. Hippel:* Ueber die Wirkung des Strychnins etc. Berlin 1873.
11. *Albr. Nagel:* Berliner Klin. Wochenschr. VII. 6. 1871. — Behandlung, der Amaurosen etc. Tbg. 71.
12. *Cohn:* Erfahrungen über die Wirkung des Strychnins Wiener Wochenschr. 1873.
13. *Debrowolsky:* Monatbl. für Augenheilkunde X. 1872 pag. 159.
14. *Schön:* Die Lehre vom Gesichtsfeld. Berlin 1874. pag. 3
15. *Goldzieher:* Enkyklop. Wörterbuch der med. kap. perimetio pag. 476.
16. *Landolt und Snellen:* Graefe Saemisch Handbuch der Augenheilkunde cap. perioptometrie.
17. *Graefe;* Archiv Bd. II. pag. 263.
18. *Schön:* loc. cit. pag. 8.
19. *v. Hippel:* loc cit. Tafel II.
20. *Uschakoff:* Arch. v. Reichert und Dubois 1870. Zentralbl. für med. Wissenschaft 74. pag. 44.
21. *Reich:* Materialien zur Gesichtsfeldbestimmung. Petersburg. —
22. *Helmholz:* Phys. Optik. kap. Gesichtsfeld und blind. Fleck. pag. 66.
23. *Furkinje:* Beobachtungen II. 1828.
24. *Goldzieher:* loc. cit. pag. 478
25. *Graefe Saemisch:* Handbuch der Augenheilk. kap. perioptometrie.
26. *de Wateville:* practical Introduction Lond. 1878.
27. *Klein und Soetlin:* Psychiatrische Studien Wien 1877.
28. *Landold Snellen:* loc. cit. pag. 53. Bd. III.
29. *Moeli:* Arch. für Psychiatr. Bd. XIII. pag. 606. *Katyschef* Arch. f. Psych. Bd. VII. pag. 624.
30. *Uschakoff:* loc. cit.
31. *Rosenthal:* Bernhardt Electricitätslehre 3. Aufl. pag. 432.
32. *Erb:* Arch. für Psychiatr. Bd. X. 1879.
33. *Rumpf:* deutsch. med. Wochenschr. 1881 Nr. 32.

Taf. I. Galvanisation am Hals. Erweiterung nach 10 Min.



Tafel II.

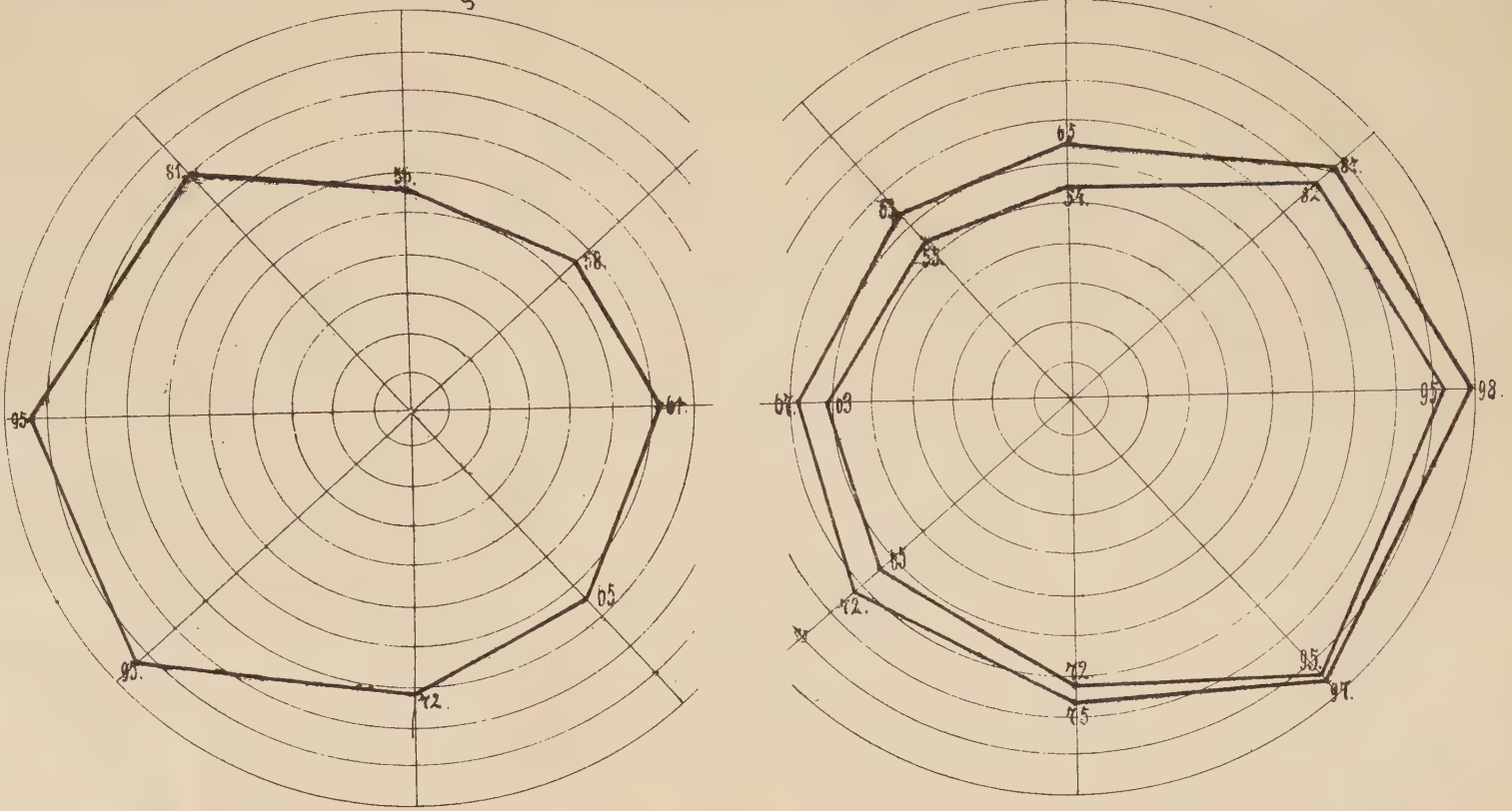


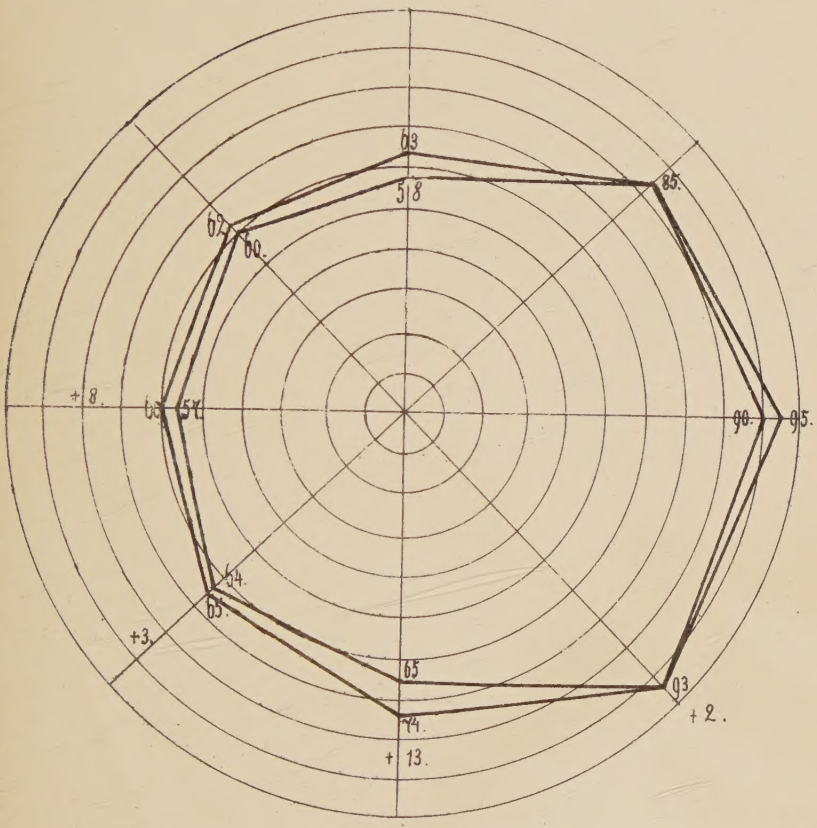
1. Vor und nach Galv. Behandlung am Hals.
Die mittleren Zahlen unmittelbar nachher,
die äusseren nach 20 Min. u. am Tag darauf.

2. Vor und nach Faradisation am Hals.

Taf. III. Appl. der Anode auf rechtes Auge.

L. Auge. ——————————————— R. Auge.



Taf. IV. Kathode auf Augenlid. (Dr. H)

R. Auge.